



MINISTRE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

BREVET D'INVENTION

N° 899.145

Classif. Internat.:

B65H/831D

Mis en lecture le:

02-07-1984

LE Ministre des Affaires Economiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention**Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle**Vu le procès-verbal dressé le 13 mars 1984 à 15 h 30*

au Service de la Propriété industrielle

ARRÊTE :

Article 1. - Il est délivré à la Sté dite : PAPER CONVERTING MACHINE COMPANY
P.O. Box 889, Greenbay, Wisconsin 54305 (Etats-Unis d'Amérique)

repr. par l'Office Kirkpatrick-G.C. Plucker à Bruxelles

un brevet d'invention pour Appareil et procédé pour plier transversalement
des bandes de papier

qu'elle déclare avoir fait l'objet d'une demande de
brevet déposée aux Etats-Unis d'Amérique le 22 avril
1983, n° 487.569 au nom de A.J. Dufresne dont elle
est l'ayant cause

Article 2. - Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit
de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans
préjudice du droit des tiers.

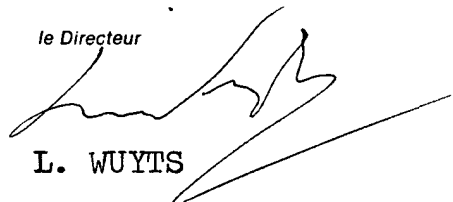
Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et
éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 30 mars

19 84

PAR DELEGATION SPECIALE

le Directeur


L. WUYTS

899145

MÉMOIRE DESCRIPTIF

DÉPOSÉ A L'APPUI D'UNE DEMANDE

DE

BREVET D'INVENTION

FORMÉE PAR

PAPER CONVERTING MACHINE COMPANY

p o u r

Appareil et procédé pour plier transversalement des bandes
de papier.

Demande de brevet aux Etats-Unis d'Amérique N° 487.569
du 22 avril 1983 en faveur de A.J. DUFRESNE

L'invention se rapporte à un appareil et à un procédé pour effectuer le pliage transversal de bandes de papier, telles que celles formées en serviettes, mouchoirs ou analogues. Des exemples représentatifs de la technique antérieure peuvent être trouvés dans les brevets des EUA
5 n° 1.566.079, n° 3.689.061 et n° 3.870.292.

Dans le procédé utilisé pour produire des piles de serviettes transversalement pliées, il est nécessaire d'arrêter le mouvement des serviettes dans la direction
10 parallèle au plan des serviettes. L'arrêt de ce mouvement provoque un empilage erratique suivant la vitesse des serviettes. Cette vitesse peut limiter la vitesse de fonctionnement de la machine plieuse en provoquant une qualité inacceptable de la pile. Antérieurement, la vitesse de déplacement qui devait être ramenée à zéro pour créer une pile
15 de serviettes était la même que la vitesse de la bande entrant dans la machine.

Conformément à l'invention, on utilise une paire de cylindres équipés de moyens d'aspiration, le second cylindre disposé dans le trajet de déplacement du segment de
20 bande étant entraîné à une vitesse périphérique inférieure à celle du premier cylindre équipé de moyens d'aspiration. On se référera à cette invention sous l'appellation "cylindres de pliage à faible vitesse".

25 Les cylindres de pliage à faible vitesse produisent une vitesse des serviettes finies dans la direction parallèle au plan des serviettes qui est nettement inférieure à la vitesse de la bande entrant dans la machine. Ceci signifie que :

30 1. A un taux donné de production des serviettes, la vitesse des serviettes qui doit être annulée lorsqu'elles sont empilées est nettement réduite, donnant de ce fait une qualité améliorée de la pile obtenue au moyen des cylindres de pliage à faible vitesse.

35 2. Si l'on fait marcher la machine à la vitesse maximale acceptable des serviettes finies, qui donne une qualité acceptable de la pile, elle produit davantage de serviettes à la minute lorsqu'on utilise les cylindres de

pliage à faible vitesse.

En outre, la réduction de la vitesse des cylindres de pliage réduit les forces d'accélération radiales qui agissent pour détacher les serviettes pliées des cylindres de pliage en surmontant les forces du système à 5 dépression qui servent à maintenir les serviettes pliées fermement appliquées sur les cylindres de pliage. Les forces du système à dépression sont limitées par des lois 10 naturelles qui sont inévitables. Les cylindres de pliage à faible vitesse permettent des taux de production des serviettes plus élevés que les plieuses classiques, en réduisant les forces d'accélération que les forces de dépression limitées doivent surmonter.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention 15 ressortiront de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif et en regard des dessins annexés dans lesquels :

la Fig. 1 est une vue en élévation latérale, quelque peu schématique, du mode de réalisation préféré de 20 l'invention, utilisant trois cylindres équipés de moyens d'aspiration de façon à produire un double pli transversal ;

la Fig. 2 est une vue partielle en bout et en élévation qui représente plus particulièrement les moyens d'entraînement des cylindres ;

25 les Fig. 3 à 14 (représentées sur la seconde planche des dessins) sont des vues schématiques en élévation latérale des deux cylindres supérieurs de la Fig. 1, chacune des vues successives représentant le cylindre supérieur avancé de 10° par rapport à la vue précédente ; et

30 les Fig. 15 à 17 (représentées sur la troisième planche de dessins) sont des vues en élévation latérale des deux cylindres inférieurs montrant la séquence de formation d'une pièce de matière en bande pliée en double, la Fig. 17 représentant une autre forme de mécanisme d'en- 35 lèvement des pièces pliées.

On se référera maintenant à la première planche de dessin et en particulier à la Fig. 2, sur laquelle la référence 20 désigne dans l'ensemble un bâti. Conformément à la

pratique établie, le bâti porte à rotation un cylindre d'entraînement 21 équipé de moyens d'aspiration, qui est muni d'un arbre 22 et d'un pignon 23 situés à l'extérieur du bâti. Dans le mode de réalisation spécifique représenté, le pignon 23 comporte 36 dents.

Sur la Fig. 2, la référence 24 désigne un cylindre de pliage transversal qui est le second dans le trajet de déplacement d'un segment de bande, qui est également muni d'un arbre 25 porté dans des roulements appropriés montés dans le bâti 20 et qui est muni d'un pignon mené 26 qui engrène avec le pignon 23. Dans le mode de réalisation représenté, le pignon 26 a 54 dents.

Sur la Fig. 2, on voit également que l'arbre 25 du cylindre de pliage transversal porte un second pignon 27. Dans le mode de réalisation représenté, ce pignon a 39 dents et coopère avec le pignon 30 porté par l'arbre 29 du cylindre de pliage final 28 (le cylindre inférieur). Dans le mode de réalisation représenté, le pignon 30 a 52 dents.

On constate donc que le cylindre de pliage transversal 24 tourne aux deux tiers de la vitesse du cylindre d'entraînement, à savoir, conformément au rapport 36/54. En outre, le cylindre de pliage final tourne aux trois quarts de la vitesse du cylindre de pliage transversal, à savoir, conformément au rapport 39/52. Ainsi il y a globalement une réduction de 50 % de la vitesse de la matière en bande qui passe entre les trois cylindres 21, 24 et 28 dans la succession décrite.

La référence 31 désigne un mécanisme d'enlèvement des pièces de matière en bande pliées, telles que des serviettes, mécanisme qui a été représenté plus en détail dans le brevet des EUA n° 4.360.194. Le mécanisme d'enlèvement 31 est agencé de manière à séparer des pièces de matière en bande pliées du cylindre de pliage final et à les déposer sur un transporteur se déplaçant horizontalement, en une série de sous-piles qui sont ensuite accumulées en une pile. Au stade du fonctionnement où les pièces de ma-

tière en bande pliées doivent s'arrêter -- que ce soit à l'état de pièces individuelles ou de sous-piles de pièces -- il se produit une brusque variation de la vitesse qui tombe à zéro. C'est cette variation de vitesse qui a
5 limité la vitesse de production des machines plieuses dans le passé.

Lors du fonctionnement de la machine de l'invention, une bande est introduite dans la région de pincement formée entre le cylindre d'entraînement 21 et un cylindre
10 de sectionnement 32 qui est également porté par le bâti 20 d'une manière classique. Ces cylindres coopèrent pour produire une série de segments de bande qui sont entraînés sur le cylindre d'entraînement par un actionnement sélectif des orifices d'aspiration 33 formés dans le cylindre
15 d'entraînement. Des orifices d'aspiration 34 sont également formés dans le cylindre de pliage transversal 24.

On se référera maintenant aux Fig. 3 à 14 qui représentent le processus de formation d'un pli transversal par la coopération du cylindre d'entraînement 21 et du cy-
20 lindre de pliage transversal 24.

Comme précédemment indiqué, chacune des vues de la séquence représentées sur les Fig. 3 à 14 représente le cylindre d'entraînement 21 avancé de 10° par rapport à la vue immédiatement précédente. Le cylindre de pliage transversal 24 qui a une vitesse périphérique inférieure à celle du cylindre d'entraînement 21 et est représenté comme
25 ayant le même diamètre que le cylindre d'entraînement 21 tourne de $6^\circ 40'$ entre deux vues successives. Comme on peut le voir en considérant la séquence d'opérations, les orifices d'aspiration 34 (voir la Fig. 4) sont venus en appui
30 contre le milieu de la longueur du segment de bande W_s qu'ils retiennent, et provoquent le déplacement de cette partie de segment avec la périphérie du cylindre de pliage transversal 24. Etant donné que le cylindre de pliage
35 transversal 24 tourne plus lentement, à savoir à une plus faible vitesse périphérique, il se produit une légère accumulation de matière de la bande immédiatement à l'arrière

du point d'application de la dépression par les orifices 34. Pour empêcher que cette partie accumulée de la bande soit froissée, il est formé un évidement 37 dans la surface du cylindre d'entraînement 21. L'évidement 37 coopère avec des orifices d'aspiration supplémentaires 36 prévus dans le cylindre d'entraînement 21 pour immobiliser dans sa position d'origine la partie arrière du segment de bande W_s .

Les autres vues de la séquence des Fig. 3 à 14 représentent la formation du premier pli transversal qui est formé en ouvrant et obturant le raccordement des orifices d'aspiration avec une source de vide (non représentée), opération qui est classique dans cette technique. Finalement (voir la Fig. 14) un segment de bande est complètement plié transversalement pour constituer une pièce de matière en bande pliée W_f . Dans certaines installations, par exemple, celles qui servent à produire des serviettes de cocktail, cette opération représente la totalité de pliage transversal requis et le produit est alors achevé.

Cependant, dans le cas où l'on désire effectuer un double pliage transversal, on utilise le cylindre de pliage final 28 et la relation entre ce cylindre et le cylindre de pliage transversal 24 a été représentée dans la séquence des Fig. 15 à 17. Sur la Fig. 15, la pièce W_f de matière en bande pliée une fois est représentée disposée sur la partie inférieure de la périphérie du cylindre de pliage transversal 24, et sa partie longitudinalement centrale sur le point d'être arrêtée et retenue par l'un des orifices d'aspiration 35 du cylindre de pliage final 28.

Cette action de retenue effective est représentée sur la Fig. 16 qui montre le début de la formation du second pli transversal. Finalement, le pli est achevé, comme représenté par la pièce pliée W_c de la Fig. 17. Ensuite, la pièce achevée est retirée et, pour représenter un autre type de mécanisme d'enlèvement, on a représenté schématiquement une butée qui ressemble beaucoup à celle représentée dans le brevet des EUA n° 3.870.292. Ce type classique de méca-

nisme d'enlèvement utilise des doigts empaqueteurs (non représentés) qui coulissent dans des rainures formées dans le cylindre de pliage final 28 et séparent horizontalement les pièces de matière en bande, telles que des serviettes, du cylindre de pliage final 28. Ceci provoque un choc dû à un arrêt du mouvement de la pièce de matière en bande relativement légère, choc qui a été jusqu'à présent une cause de la limitation de la vitesse de fonctionnement des machines à cylindres de pliage. Cependant, cette limitation est maintenant évitée grâce au fait que la vitesse de la pièce de matière en bande pliée, immédiatement avant qu'elle soit arrêtée dans une direction parallèle à son plan est nettement inférieure à la vitesse d'arrivée de la bande, à savoir la vitesse prédéterminée de la bande.

On comprendra que l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation spécifique. Par exemple, il n'est pas nécessaire que les cylindres aient les mêmes diamètres que ceux représentés. En outre, il n'est pas nécessaire qu'ils présentent l'agencement représenté d'orifices d'aspiration, à savoir deux groupes d'orifices de succion 31 et 36 dans le cylindre d'entraînement 21, trois orifices d'aspiration 34 dans le cylindre de pliage transversal 24, et quatre orifices d'aspiration 35 dans le cylindre de pliage final 28. Il est cependant nécessaire que le cylindre d'entraînement 21 comporte au moins deux orifices d'aspiration afin de fournir un espace pour la formation d'un segment de bande suivant pendant qu'un segment de bande précédent est en train d'être enlevé par le cylindre de pliage transversal 24. D'autre part, cette limitation spatiale n'est caractéristique ni du cylindre de pliage transversal 24 ni du cylindre de pliage final 28, du fait qu'un espace supplémentaire est fourni grâce au fait que le segment de bande a sa longueur réduite de moitié à la suite du transfert d'un cylindre au suivant. C'est cet espace qui est avantageusement utilisé dans la présente invention, et il est surprenant que bien que les cylindres de pliage à dépression soient utilisés depuis fort longtemps pour la fabrication

de serviettes et analogues, personne n'ait reconnu les avantages que l'on pourrait obtenir en réduisant cet espace entre les produits pliés et en réduisant de ce fait la vitesse de l'appareil de pliage de façon à éviter les plissements éventuels des pièces de papier lorsqu'elles viennent buter contre un organe d'arrêt fixe pour l'empilage.

On donnera ci-après un exemple qui montre l'intérêt des cylindres de pliage à faible vitesse pour obtenir des taux de production plus élevés de serviettes et produits semblables.

On admettra que :

1. le produit est une serviette ou un mouchoir de 23 x 23 cm
2. le pli en V longitudinal réduit le produit en un produit de 23 cm de long sur 11,5 cm de large
3. le premier pli transversal réduit le produit en un produit de 11,5 cm de long sur 11,5 cm de large
4. le second pli transversal réduit le produit en un produit de 5,75 cm de long sur 11,5 cm de large
5. tous les cylindres ont une circonférence de 46 cm, à savoir :
 - le cylindre d'entraînement 21
 - le cylindre de pliage transversal 24
 - le cylindre de pliage final 28

Technique antérieure - machine d'un modèle classique

(1) Informations techniques relatives au modèle de machine :

- a) tous les cylindres (d'entraînement, de pliage transversal, de pliage final) comportent deux orifices d'aspiration diamétralement opposés.
- b) tous les cylindres ont la même vitesse pé-

riphérique qui est également la vitesse linéaire de la bande de papier fournie à la machine.

(2) Informations techniques relatives au fonctionnement de la machine.

5

a) cette machine fonctionne de manière fiable et produit des piles de produits satisfaisantes à un taux de production de 1000 produits à la minute.

10

b) l'emploi d'une dépression convient pour retenir les produits sur les cylindres et effectuer des plis transversaux à un taux de 1000 produits à la minute.

15

c) l'énergie cinétique des produits peut être absorbée lorsqu'on arrête et empile les produits, en produisant une pile convenablement finie et une qualité acceptable du produit, à 1000 produits à la minute.

(3) Calcul des vitesses acceptables :

20

La vitesse acceptable de cette machine de la technique antérieure est :

$$V = 1000 \left(\frac{\text{produits}}{\text{minute}} \right) \times 23 \left(\frac{\text{cm}}{\text{produit}} \right) = 23000 \text{ cm/mn}$$

25

$$V = 230 \text{ m/mn}$$

Nouveau modèle de machine muni de cylindres de pliage à faible vitesse :

1. Informations techniques relatives au modèle de machine :

30

a) orifices d'aspiration :

- le cylindre d'entraînement comporte deux orifices d'aspiration diamétralement opposés.

35

- le cylindre de pliage transversal comporte trois orifices d'aspiration régulièrement espacés autour de la circonférence du cylindre.

- le cylindre de pliage final comporte quatre orifices d'aspiration régulièrement espacés autour de la circonférence du cylindre.

5 b) vitesse périphérique des cylindres :

- la vitesse périphérique du cylindre d'entraînement est égale à la vitesse (V) de la bande de papier arrivante.
- la vitesse périphérique (V_1) du cylindre de pliage transversal est égale aux $2/3$ de la vitesse périphérique du cylindre d'entraînement.
- la vitesse périphérique (V_2) du cylindre de pliage final est égale à la moitié de la vitesse périphérique du cylindre d'entraînement.

2. Calcul du taux de production maximal

Etant donné que la technique antérieure enseigne qu'une machine classique peut produire un produit de qualité acceptable à une vitesse de distribution (V) de 230 m/mn, une machine du nouveau type munie de cylindres de pliage à faible vitesse produira des produits acceptables si sa vitesse de distribution (V_2) est égale à 230 m/mn.

25 Par conséquent : $V_2 = 230 \text{ m/mn}$
 $V_2 = 1/2 V_0$ (d'après les informations techniques relatives au modèle de machine).

D'où : $= 230 \text{ m/mn} = 1/2 V_0$, et
 $V_0 = 460 \text{ m/mn} = 46000 \text{ cm/mn}$.
 30 $X \text{ produits/mn} \times 23 \text{ cm/produit} = V_0$

$$\text{Par conséquent : } X \text{ produits/mn} = \frac{V_0}{23} = \frac{46000}{23}$$

$$X = 2000 \text{ produits/mn}$$

35 La machine du nouveau type munie de cylindres de pliage à faible vitesse produit deux fois plus de produits à la minute que la machine de la technique antérieure, avec

la même qualité du produit.

On comprendra qu'il existe une limite aux avantages que l'on peut obtenir grâce à l'invention. Théoriquement, on pourrait ralentir les rouleaux suffisamment pour
5 supprimer tous les intervalles entre les produits. Ceci fournirait les avantages maximaux théoriques suivants de l'idée inventive :

- 1) Un pli transversal - taux de production égal
10 au double de celui de la machine de la technique antérieure.
- 2) Deux plis transversaux - taux de production
égal au quadruple de celui de la machine de la
technique antérieure.

En pratique, on ne peut pas escompter atteindre
15 l'accroissement théoriquement maximal du taux de production par rapport aux machines de la technique antérieure du fait que :

- 1) il est avantageux et souhaitable de laisser un
20 certain intervalle entre les produits lorsqu'on forme des piles et sous-piles.
- 2) des différences de vitesses élevées entre les
cylindres tendent à produire des défauts de
qualité aux taux de production élevés. Il sera
nécessaire d'effectuer des essais avec diffé-
25 rents modèles de machine et différents types
de bandes de papier pour déterminer le ralentissement optimal des cylindres qui ne provoque pas une détérioration inacceptable de la
qualité.

REVENDICATIONS

1. Machine plieuse conçue pour plier transversalement une matière en bande, cette machine comprenant un bâti (20), un premier cylindre à dépression (21) monté à rotation sur le bâti et muni d'au moins deux orifices d'aspiration (33) régulièrement espacés circonférentiellement autour de la surface du premier cylindre à dépression pour maintenir des segments de la matière en feuille appliqués contre la surface du cylindre et des moyens coopérant avec la surface du cylindre à dépression pour appliquer et supprimer sélectivement l'application d'une dépression aux orifices d'aspiration, et un second cylindre à dépression (24) monté à rotation sur le bâti dans une disposition adjacente au premier cylindre à dépression et muni de moyens (34) formant orifices d'aspiration, ce second cylindre étant agencé de façon à recevoir les segments de bande du premier cylindre et à les plier transversalement au cours du transfert de chaque segment de bande du premier cylindre à dépression au second cylindre à dépression, cette machine plieuse étant caractérisée en ce qu'elle est équipée de moyens (23, 26) pour faire tourner le second cylindre à dépression à une vitesse périphérique inférieure à la vitesse périphérique du premier cylindre à dépression.

2. Machine plieuse selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'un troisième cylindre à dépression (28) est monté à rotation sur le bâti et en ce que ladite machine plieuse est équipée de moyens (27, 30) pour faire tourner le troisième cylindre à dépression à une vitesse périphérique inférieure à la vitesse périphérique du second cylindre à dépression.

3. Machine plieuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les premier et second cylindres à dépression (21, 24) ont le même diamètre.

4. Machine plieuse selon la revendication 3, caractérisée en ce que le second cylindre à dépression (24) comporte un plus grand nombre d'orifices d'aspiration que le premier cylindre à dépression (21).

5. Machine plieuse selon la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens servant à faire tourner les cylindres comprennent des engrenages conçus pour réduire la vitesse de rotation du second cylindre à dépression à partir d'un engrenage associé au premier cylindre à dépression.

6. Machine plieuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le premier cylindre à dépression (21) est muni d'un évidement (37) et d'orifices d'aspiration supplémentaires (36) disposés entre lesdits orifices d'aspiration dont le premier cylindre comporte au moins deux.

7. Procédé pour plier transversalement une matière en bande afin d'en former des piles, mis en oeuvre par la machine selon l'une des revendications 1 à 6, ce procédé étant caractérisé en ce qu'il consiste : à faire avancer séquentiellement des segments de bande sur un cylindre d'entraînement (21) équipé de moyens d'aspiration et tournant à une vitesse périphérique prédéterminée, à enlever séquentiellement les segments de bande du cylindre d'entraînement tout en les pliant transversalement pour former des pièces de matière en bande pliées approximativement planes et à faire avancer ces pièces de matière en bande pliées sur un cylindre de pliage transversal (24) équipé de moyens d'aspiration et tournant à une vitesse périphérique inférieure à ladite vitesse prédéterminée, et arrêter le déplacement des pièces en matière en bande dans une direction parallèle au plan des pièces de matière en bande pour former une pile.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisée en ce que les pièces de matière en bande pliées sont transférées du cylindre de pliage transversal (24) équipé de moyens d'aspiration à un autre cylindre de pliage (28) équipé de moyens d'aspiration pour former un second pli transversal dans les pièces de matière en bande pliées avant d'arrêter leur déplacement.

9. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que le cylindre d'entraînement (21) équipé de moyens

809145

13

d'aspiration est muni d'un évidement (37) et d'orifices d'aspiration pour recevoir une partie détendue de la bande au cours de l'enlèvement des segments de bande du cylindre d'entraînement.

Bruxelles, le 13 mars 1984

P.Pon. de PAPER CONVERTING MACHINE COMPANY
OFFICE KIRKPATRICK - G.C. PLUCKER

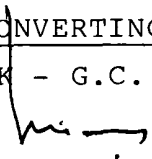


FIG. 2

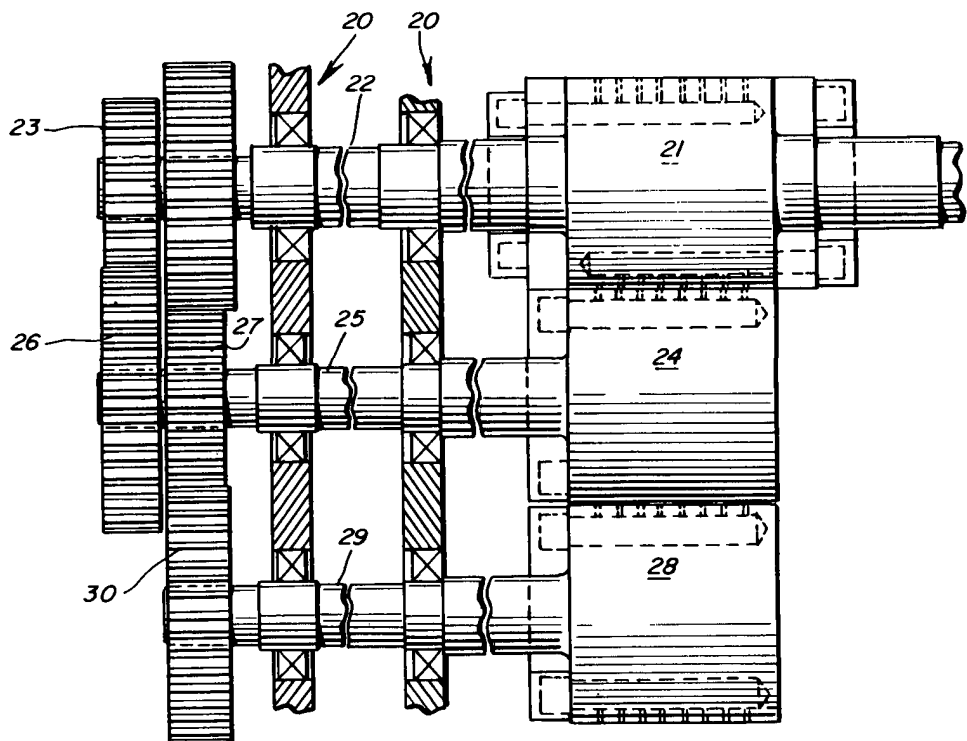
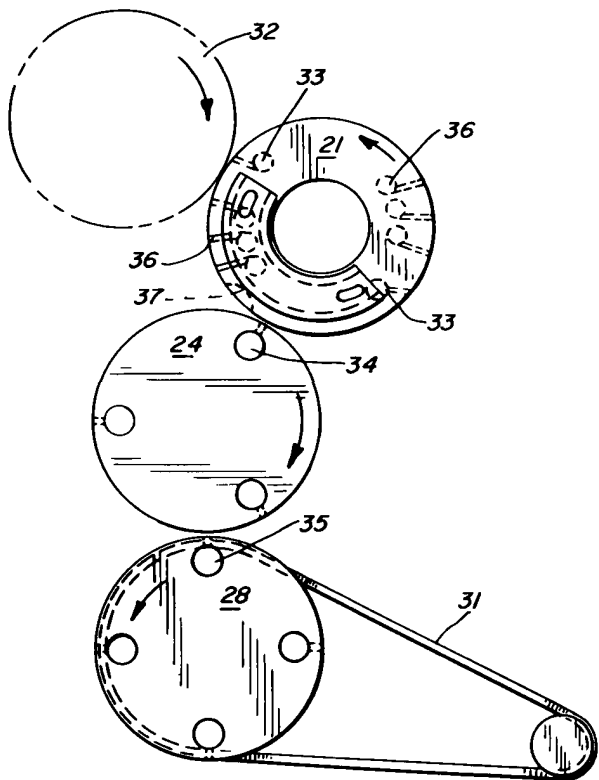
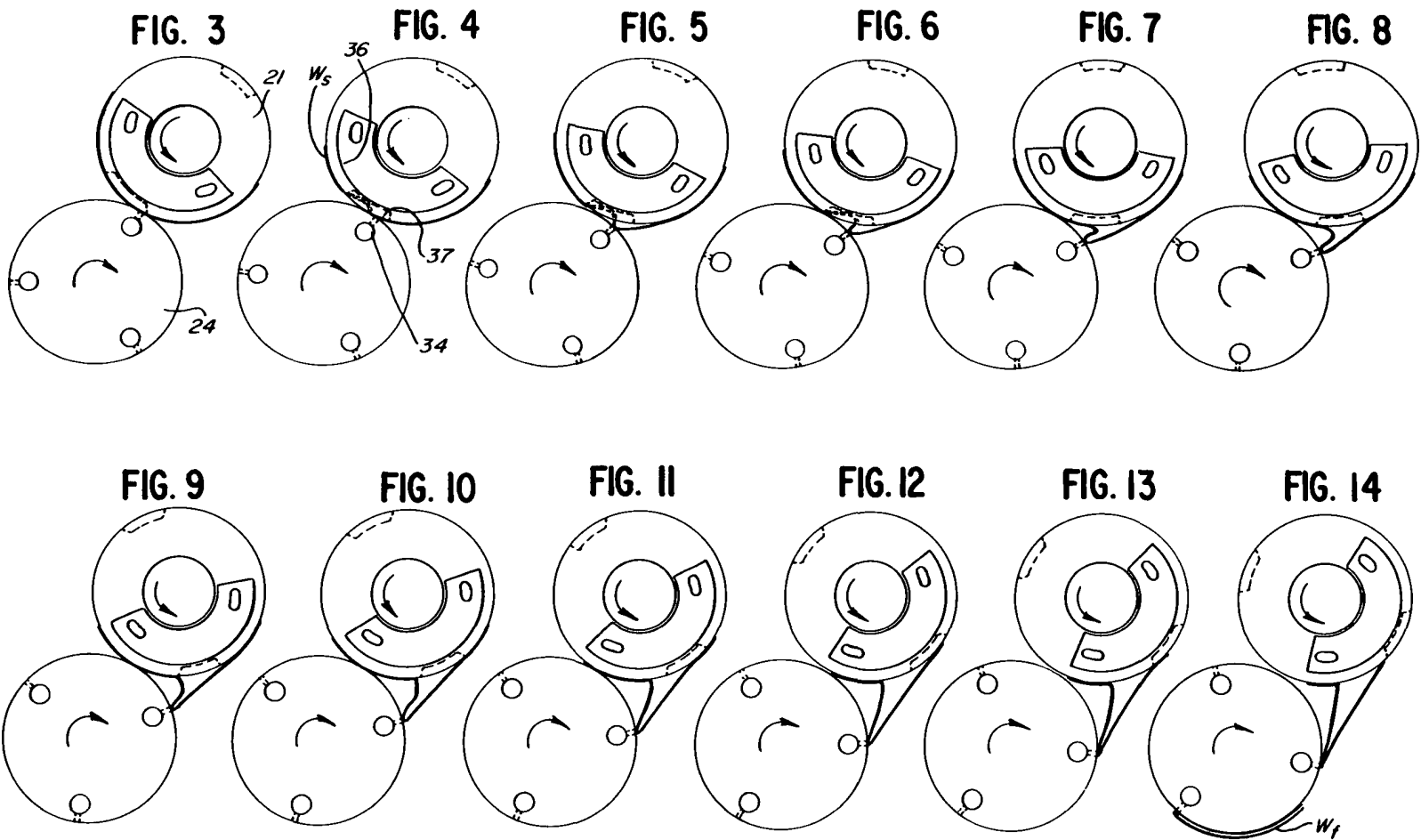


FIG. 1



Bruxelles, le 13 mars 1984
P. Pon. de PAPER CONVERTING MACHINE COMPANY
OFFICE KIRKPATRICK - G.C. PLUCKER



Bruxelles, le 13 mars 1984
P.Pon. de PAPER CONVERTING MACHINE COMPANY
OFFICE KIRKPATRICK - G.C. PLUCKER

mi

FIG. 17

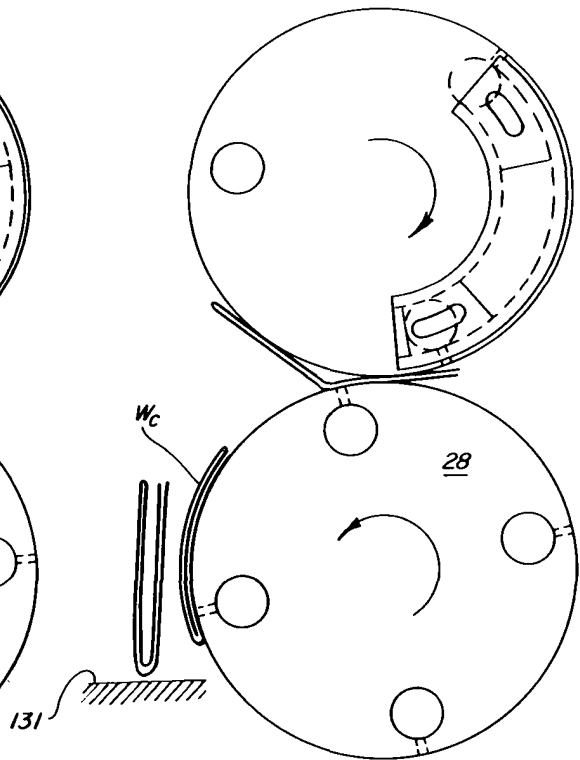


FIG. 16

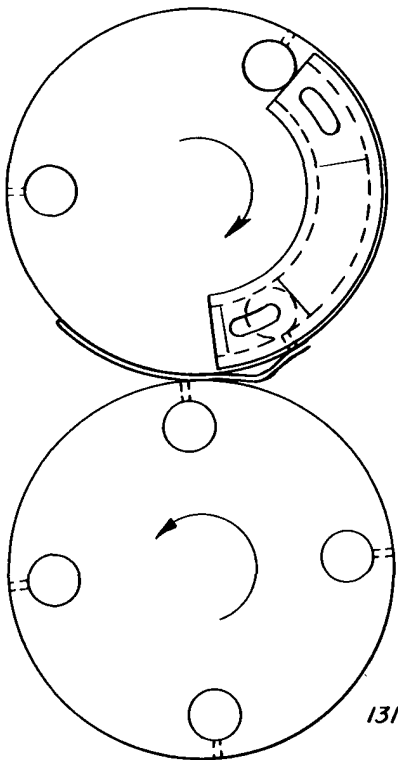
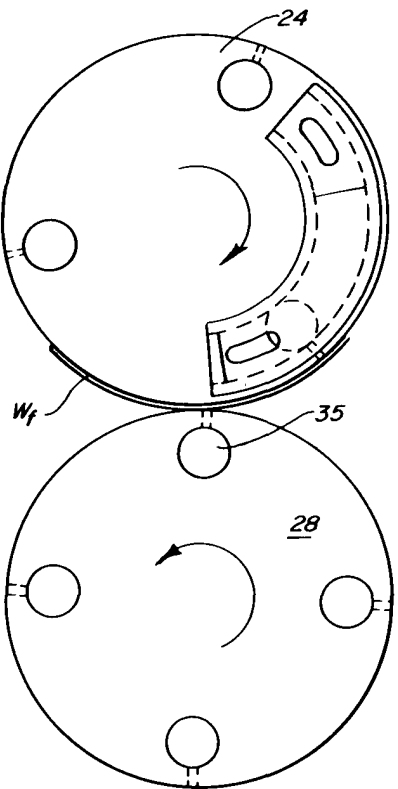


FIG. 15



Bruxelles, le 13 mars 1984
P.Pon. de PAPER CONVERTING MACHINE COMPANY
OFFICE KIRKPATRICK - G.C. PLUCKER
mi